

Schallschutznachweis

gemäß DIN 4109

Bauvorhaben: **Brandschutztechnische Sanierung und Erweiterung Paul-Dohrmann-Schule**
Hiltroper Straße 53
44807 Bochum
hier: Erweiterung

Bauherr /
Auftraggeber: Stadt Bochum Zentrale Dienste
Technisches Gebäudemanagement
Wittener Straße 47
44777 Bochum

Architekt / Entwurf: Architekturbüro Oetting
Am Schultenhof 29
44149 Dortmund

Bauphysik:



Lise-Meitner-Allee 11 Tel.: +49 234 9204 - 0
44801 Bochum Fax.: +49 234 9204 - 1000
www.socotec.de Mail: info-ing@socotec.de

Projektnummer: 33892

Schallschutznachweis Nr. 1

Neuaufstellung

Aufgestellt am 02.04.2026

Dateiname 33892_schall01_Anbau_rev_00.pdf



1 Inhaltsverzeichnis

0 Deckblatt	1
1 Inhaltsverzeichnis	2
2 Revisionsverzeichnis	4
3 Vorbemerkungen	5
Allgemeines	5
Planunterlagen	6
Berechnungsgrundlagen	6
Baustoffe	7
Verwendete Software	7
Berechnungsverfahren und allgemeine Hinweise zur Ausführung	8
4 Positionsplan und Anforderungen	9
Erdgeschoss	10
Decke zwischen Erdgeschoss und Obergeschoss	11
Obergeschoss	12
5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109	13
Außenlärm	13
Position 1 - Trenndecke	17
Position 2 - Trenndecke	21
Position 3.1 EG - massive Trennwand	25
Position 3.2 OG - massive Trennwand	28
Position 4 EG - leichte Trennwand	31
Position 5.1 EG - Trennwand	34
Position 5.2 OG - Trennwand	37
Türen	39
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren	39
Installationssysteme und sanitäre Ausstattungsgegenstände	40
Referenzlösung: Installationswand 1	40
Referenzlösung: Installationswand 2	42
Lüftung	43
6 Schlussbemerkung	44
Anhang	44
Positionsplan und Anforderungen	45

2 Revisionsverzeichnis

Bemerkung	neu	geändert	entfallen	Datum / Aufsteller
Neuaufstellung	1 - 44			02.04.2026 / ansc, lo

3 Vorbemerkungen

Allgemeines

Der nachfolgende Nachweis dient dem Erweiterungsbau der Paul-Dohrmann-Schule, in Bochum.

Als Raumtrennwände sind an einigen Situationen im EG und OG Installationswände vorgesehen, an welche Armaturen angeschlossen werden sollen. Nach Rücksprache mit dem planenden Architekturbüro Oetting (E-Mail vom 22.08.2023) werden die Räume innerhalb des Anbaus als untereinander nicht fremd und schutzbedürftig eingestuft. Die sich daraus ergebenden Anforderungen werden im Abschnitt 4 dargestellt.

Das Erfordernis zur Aufstellung des nachfolgenden Schallschutznachweises ergibt sich aus den allgemeinen Anforderungen an die Bauausführung gemäß § 3 und § 15 Abs. (2) BauO NRW in Verbindung mit § 8 Abs. (4) BauPrüfVO.

Gemäß § 88 (2) BauO NRW und der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen für das Land Nordrhein-Westfalen VV TB NRW Ziffer A.5.2.1 ist ausreichender Schallschutz gewährleistet, wenn das Gebäude nach *DIN 4109 Schallschutz im Hochbau* geplant und errichtet wird.

Die Übereinstimmung des vorliegenden Nachweises bezüglich seines Planungs- und Bearbeitungsstandes mit den zur Genehmigung eingereichten Bauvorlagen ist vor Einreichung bei der zuständigen Baubehörde durch den Entwurfsverfasser (nach BauO NRW § 54) auf der Schlussseite dieses Nachweises zu bestätigen!

Der hier vorliegende Schallschutznachweis wird nach den zur Bauantragsstellung gültigen technischen Baubestimmungen geführt (siehe Berechnungsgrundlagen).

Die Anforderungen dieses Nachweises dürfen nicht zu einer Reduzierung der gemäß der statischen Berechnung dimensionierten Bauteilabmessungen führen.

Werden bei der Ausführung / im Bestand andere Materialien, Materialstärken oder Bauteilabmessungen verwendet / festgestellt, die nicht eindeutig gleichwertige oder günstigere schallschutztechnische Eigenschaften aufweisen, ist ein neuer Nachweis erforderlich.

Nach Fertigstellung des Gebäudes wird eine Bescheinigung des staatlich anerkannten Sachverständigen für den Schallschutz über die Einhaltung des Schallschutznachweises erforderlich. Hierzu sind Kontrollen während der Bauausführung unbedingt notwendig. Bei diesen Kontrollen wird die Ausführung der berechneten Bauteile überprüft. Die erforderlichen Kontrollen sind rechtzeitig mit unserem Büro / beauftragten Sachverständigen abzustimmen.

Planunterlagen

- [1] Grundriss KG, vom 26.08.2024
- [2] Grundriss EG, vom 26.08.2024
- [3] Grundriss OG, vom 26.08.2024
- [4] Dachaufsicht, vom 26.08.2024
- [5] Schnitte AA und BB, vom 26.08.2024
- [6] Schnitt CC und Ansicht Süd, vom 26.08.2024
- [7] Ansichten West und Ost, vom 26.08.2024
- [8] Schnitt und Ansicht vom Speiseaufzug, vom 26.08.2024

- [a] Bericht über Lärmkartierung für den Ballungsraum Bochum, vom 18.06.2018
- [b] Schallschutz mit Knauf, Innenwände

Berechnungsgrundlagen

Technischen Baubestimmungen

DIN 4109-1:2018-01	Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen
DIN 4109-2:2018-01	Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
DIN 4109-4:2016-07	Schallschutz im Hochbau - Teil 4: Bauakustische Prüfung
DIN 4109-5:2020-08	Schallschutz im Hochbau - Teil 5: Erhöhte Anforderungen
DIN 4109-31:2016-07	Schallschutz im Hochbau - Teil 31: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Rahmendokument
DIN 4109-32:2016-07	Schallschutz im Hochbau - Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Massivbau
DIN 4109-33:2016-07	Schallschutz im Hochbau - Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Holz-, Leicht- und Trockenbau
DIN 4109-34:2016-07	Schallschutz im Hochbau - Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen
DIN 4109-34/A1:2019-12	Schallschutz im Hochbau - Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen; Änderung A1
DIN 4109-35:2016-07	Schallschutz im Hochbau - Teil 35: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden

DIN 4109-35/A1:2019-12	Schallschutz im Hochbau - Teil 35: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden; Änderung A1
DIN 4109-36:2016-07	Schallschutz im Hochbau - Teil 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Gebäudetechnische Anlagen

Baustoffe

Beton:	Recyclingbeton $\rho = 2000 \text{ kg/m}^3$
Mauerwerk:	$\rho = 1400 \text{ kg/m}^3$ (Innenwände) $\rho = 2000 \text{ kg/m}^3$ (Verblendermauerwerk)
Estrich:	Schwimmender Estrich Zementestrich 6,50 cm
Trittschall:	Dämmung mit $s' = 20 \text{ MN/m}^3$

Verwendete Software

{ a }	Dämmwerk 2024
{ b }	VCmaster Classic-Edition Textformat Version 2026.00
{ c }	Microsoft Office

Berechnungsverfahren und allgemeine Hinweise zur Ausführung

Der nachfolgende Nachweis umfasst die relevanten Bauteile des Gebäudes.

Die Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen werden gemäß DIN 4109-1:2018-01 Abschnitt 6.3 festgelegt.

Beim Nachweis der Außenwände werden nur die dem Lärm zugewandten Außenwände untersucht. Für die seitlichen und rückwärtigen dem Lärm abgewandten Außenwände ergeben sich bei gleicher Konstruktion geringere Anforderungen.

Werden in Wänden, die an schutzbedürftige Räume grenzen, Schlitzte ausgeführt, muss die Restmasse der Wand im Bereich des Schlitzes mindestens 220 kg/m² betragen.

Schwimmende Estriche sind frei von Körperschallbrücken jeglicher Art (zur Rohdecke, zu den flankierenden Wänden, zu Rohrleitungen, zu Türzargen) auszubilden. Bei Einbauten (z.B. Rohrleitungen und / oder Kabelleerrohren) auf dem tragenden Untergrund ist durch einen Ausgleich wieder eine ebene und tragfähige Oberfläche zur Aufnahme der Dämmschicht zumindest jedoch der durchgehend zu verlegenden Trittschalldämmung zu schaffen. Der Randdämmstreifen muss den Fußbodenaufbau vollständig von allen aufgehenden und durchdrungenen Bauteilen entkoppeln.

Bei höheren Verkehrslasten (Flächenlast > 3,00 kN/m², Einzellast > 2,00 kN) und bei Gussasphaltestrichen dürfen nur Trittschalldämmplatten mit einer Zusammendrückbarkeit $c \leq 3$ mm verwendet werden.

Bei Übergängen von verschiedenen Nutzungseinheiten ist der schwimmende Estrich mittels einer Fuge schalltechnisch zu entkoppeln.

4 Positionsplan und Anforderungen

Die Positionspläne mit den Schallschutzanforderungen sind in hoher Auflösung im Anhang zu finden

Mindestanforderungen an den Schallschutz in Schulen gemäß DIN 4109-1

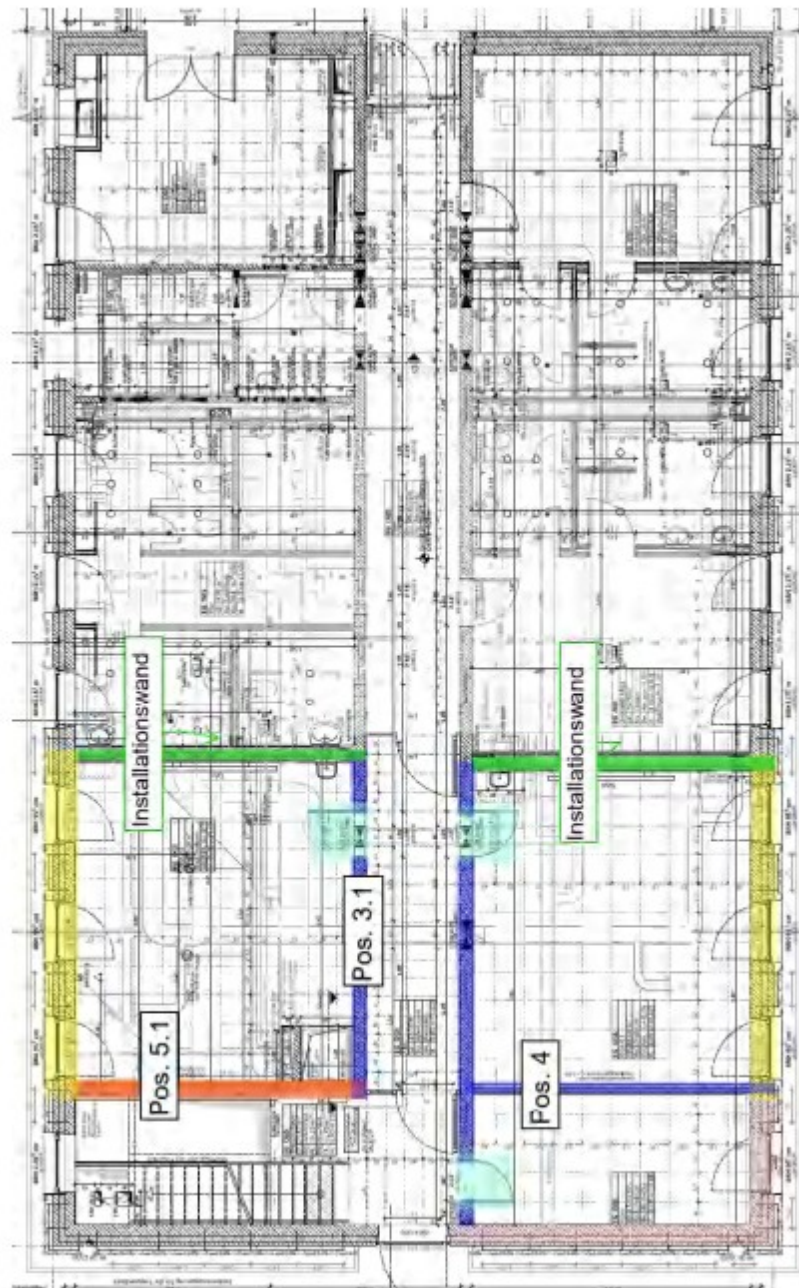
Schallschutz

Schallschutz nach DIN 4109 Normaler Schallschutz

Position			erf. R'_w dB	erf. $L'_{n,w}$ dB
	Außenlärm			
	DECKEN			
	1	Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen/Decken unter Fluren	≥ 55	≤ 53
	2	Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z. B., Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55	≤ 46
	WÄNDE			
	3	Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren	≥ 47	
	4	Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren	≥ 47	
	5	Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern	≥ 52	
	TÜREN			
		Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren	$\geq 32 + 5 = 37$ dB	
	SANITÄRE AUSSTATTUNGSGEGENSTÄNDE			
	LÜFTUNG			

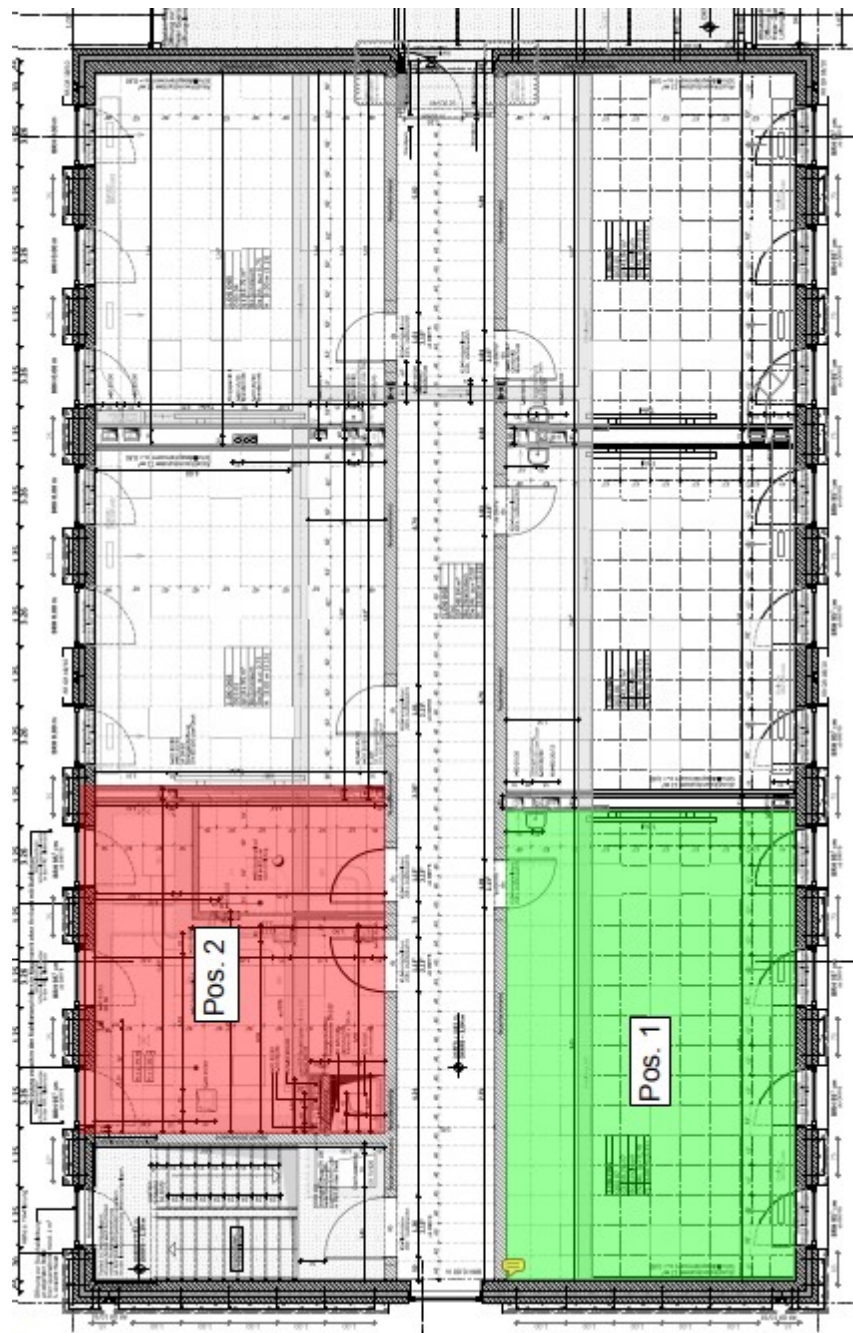
4 Positionsplan und Anforderungen
Erdgeschoss

Erdgeschoss



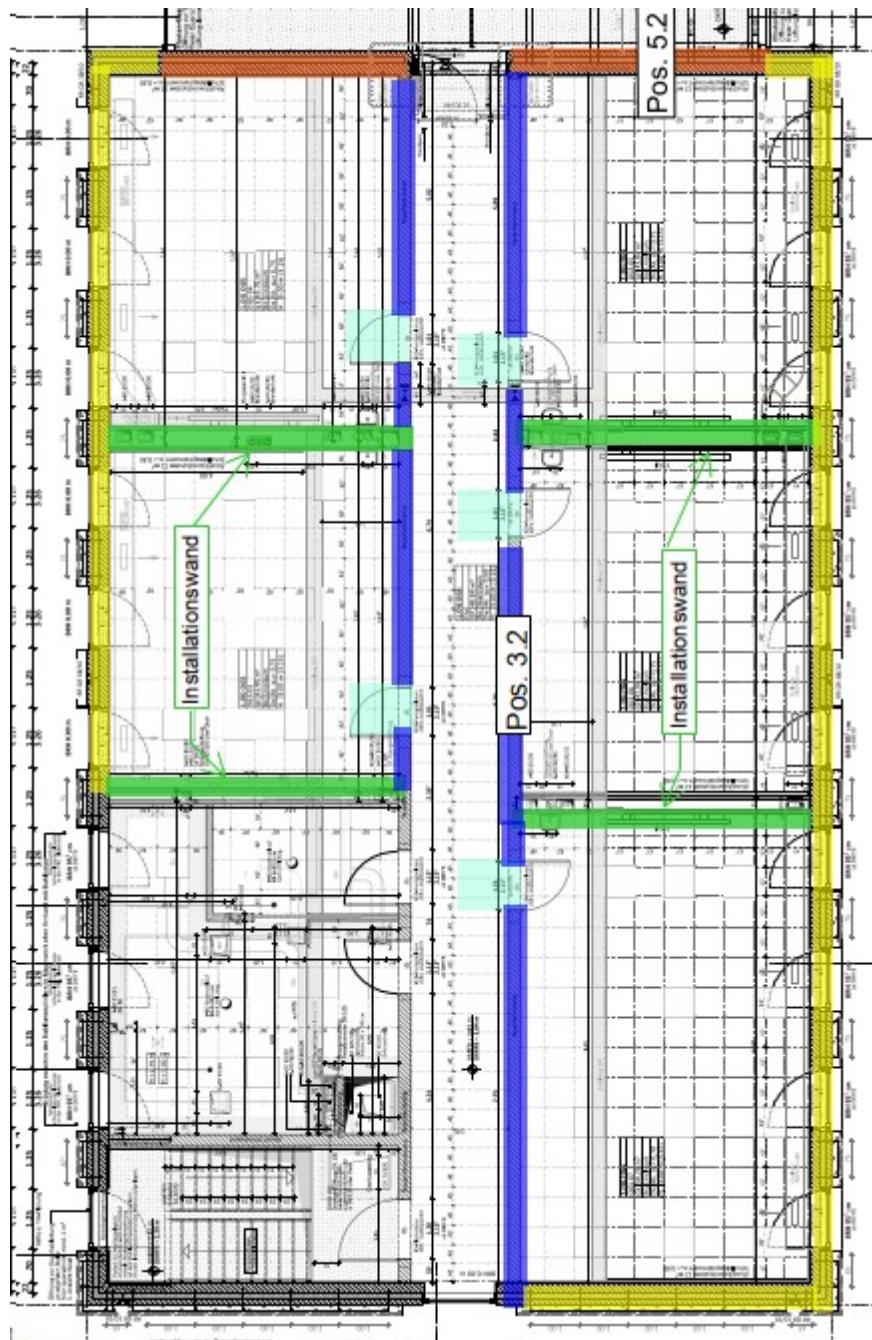
4 Positionsplan und Anforderungen
Decke zwischen Erdgeschoss und Obergeschoss

Decke zwischen Erdgeschoss und Obergeschoss



4 Positionsplan und Anforderungen
Obergeschoss

Obergeschoss



5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109

Außenlärm

Die Festlegung des maßgeblichen Außenlärmpegels erfolgt gemäß DIN 4109-2:2018-01 4.4.5 mithilfe der Nomogramme nach DIN 18005-1:2002-07 A.2.

Für die Bestimmung der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke wird das Verkehrsaufkommen [a] entnommen.

Name	Kfz/a, Mio	Lage
Kreisstraßen		
K 25 Hiltroper Straße	3,1	Süd-Nordost Verbindung, durch das Stadtgebiet

damit ergibt sich

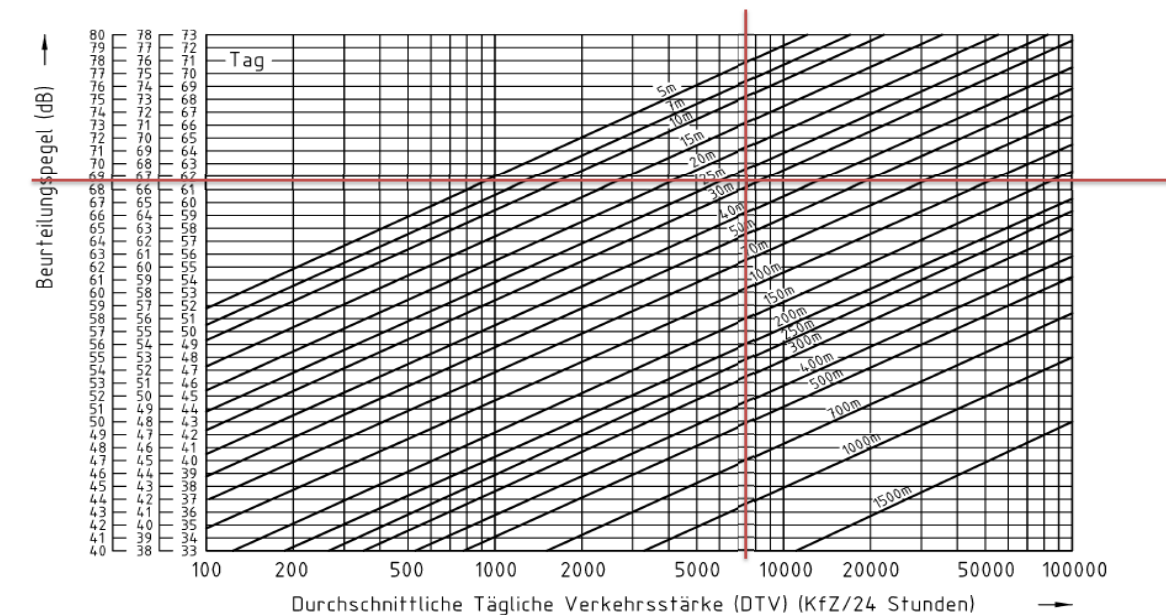
für die Hiltroper Straße: etwa 8.500 Kfz/Tag

Die Entfernung zur Straße wird mithilfe von Google Maps bestimmt und ergibt sich zu etwa 28m.



5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
Außenlärm

Nomogramm aus DIN 18005-1:2002-07 A.2



Straßengattung	Korrekturen für Sonderfälle	
	Zulässige Höchstgeschwindigkeit	Straßenoberfläche
Autobahn	– auf Autobahnen 80 km/h oder auf Stadtstraßen 30 km/h: – 2,5 dB	– offener Asphalt auf Außerortsstraßen mit zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von mehr als 60 km/h: – 3 dB
Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße		– unebenes Pflaster auf Straßen mit zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von 50 km/h und mehr: + 6 dB
Stadt- und Gemeindestraßen		– unebenes Pflaster auf Straßen mit zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von 30 km/h und mehr: + 3 dB

Befindet sich ein Immissionsort in weniger als 100 m Entfernung von einer Lichtsignalanlage, sollte ein Zuschlag von 2 dB auf den Beurteilungspegel erfolgen. Auch die Beurteilungspegel für Immissionsorte in Straßenschluchten (beidseitige, mehrgeschossige und geschlossene Bebauung) sollten mit 2 dB beaufschlagt werden.

Berücksichtigung der nächtlichen Störwirkung

Wenn:

$$L_{a, \text{Tag}} - L_{a, \text{Nacht}} < 10 \text{ dB (A)},$$

dann ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus:

$$L_a = L_{a, \text{Nacht}} + 10 \text{ dB (A)}$$

Dieser Fall trifft hier nicht zu, da $L_{a, \text{Nacht}} = 60 \text{ dB (A)}$. $\Rightarrow 67 \text{ dB} - 60 \text{ dB} = 7 \text{ dB} < 10 \text{ dB (A)}$

Maßgeblicher Außenlärmpegel

$$L_a = 67 + 3 = 70 \text{ dB(A)}$$

Für Unterrichtsräume ergibt sich für das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_{w, \text{ges}} = 70 - 30 = 40 \text{ dB(A)}$$

Für Büroräume ergibt sich für das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_{w, \text{ges}} = 70 - 35 = 35 \text{ dB(A)}$$

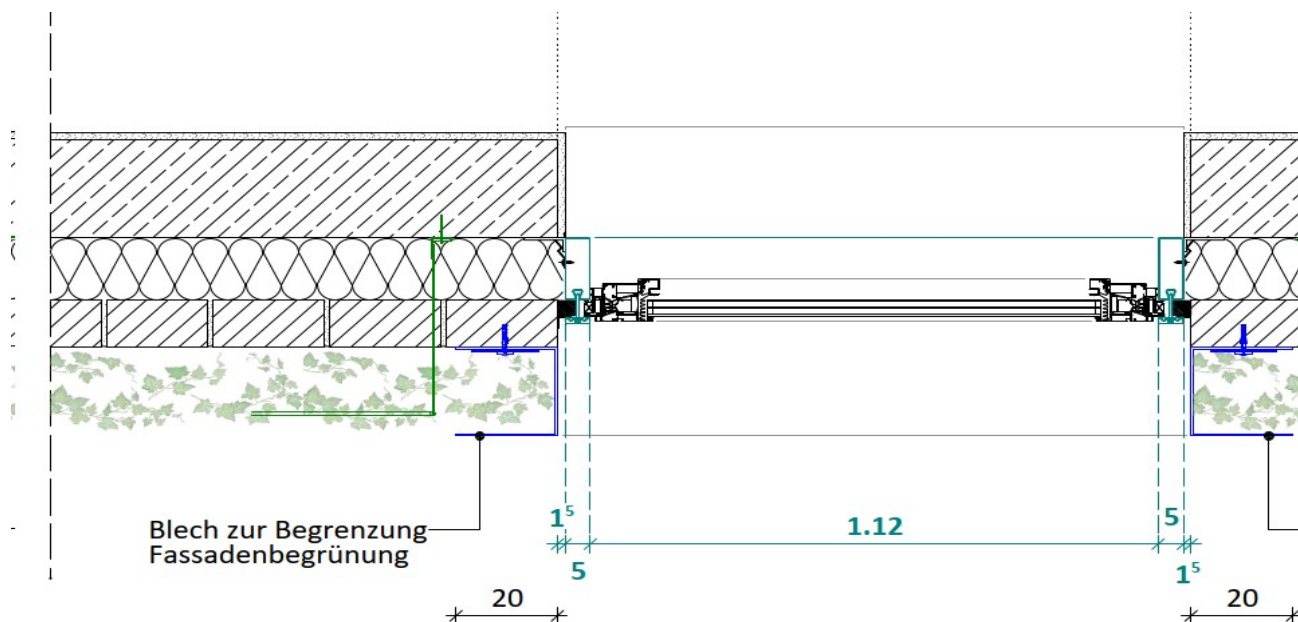
Für die Fenster wird ein bewertetes Schalldämm-Maß $R_w \geq 32 \text{ dB}$ gewählt.

Die Berechnung ist den nachfolgenden Seiten zu entnehmen.

5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
Außenlärm

Hinweis:

Das Fenster wird in die Ebene der Vormauerschale eingebaut. Daher wird in der nachfolgenden Berechnung dieses Mauerwerk als Außenwand bzw. Außenbauteil angesetzt. Das dahinterliegende tragende Mauerwerk beeinflusst den Schallschutz gegen Außenlärm nicht.



5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
Außenlärm

Wandbauteil "Außenwand nur Klinker"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Außenlärm

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
1 Verblendermauerwerk Bockhorn NM	10,5	2000	1900	199,5
flächenbezogene Masse m'ges				199,5

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 30,9 \cdot \log(199,5) - 22,2 = 48,9$ dB (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Fläche des Außenbauteils (D) $S_s = 2,85 \cdot 3,0 + 6,015 \cdot 3,0 = 26,59$ m²

Resultierendes Direkt-Schalldämm-Maß $R_{w,ges}$

	S_i m²	$R_{i,w}$ dB	$R_{e,i,w}$ dB	DIN-Bezug
Außenwand nur Klinker	23,95	48,9	49,4	T2, Abs.4.4
1 Fenster	2,64	32,0	42,0	manuell
2				
26,59				

bewertete Schalldämm-Maße $R_{e,i,w} = R_{i,w} + 10 \cdot \log(S_s / S_i)$ (T2, Gl.37)

bezogen auf die Fassadenfläche $S_s = 26,6$ m²

Fenster 32 dB, manuell

$R_{w,ges} = -10 \cdot \log(\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}) = -10 \cdot \log(0,000074225) = 41,3$ dB (T2, Gl.35)

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = -10 \cdot \log(\sum 10^{-R_{e,i,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Fd,w}/10}) = 41,3$ dB (T2 Gl.34)

relevante Übertragungswege: $Re=100\%$

Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2,0$ dB = **39,3 dB** (T2 Gl.45) für den Nachweis

Anforderungen an die Luftschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Abs.7 Anforderungen zum Schutz gegen Außenlärm, Außenlärmpegel = 70,0 dB
Außenbauteile von Büroräumen

erf $R'_{w,res} = 35 + 2,9 = 37,9$ dB

Korrektur KAL nach DIN 4109-2:2018 Gl.33 (S/SG), $K_{AL} = 10 \cdot \log(26,59 / (0,8 \cdot (17,14))) = 2,9$ dB (T2 Gl.33)

Nachweis

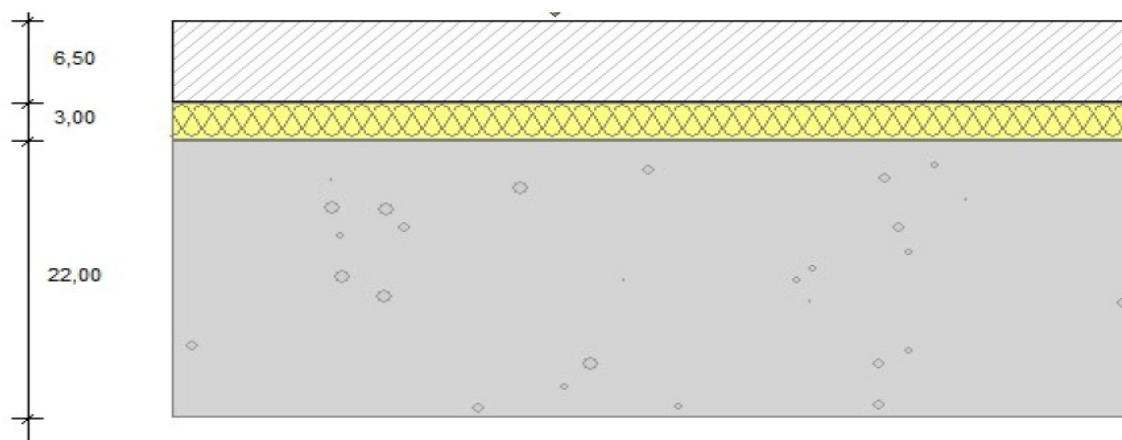
vorh. $R'_{w,R,res} = 39,3$ dB $\geq$ 37,9 dB = erf. $R'_{w,res}$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

Position 1 - Trenndecke

hier: zwischen OGS 07 und OGS 02

Aufbau der Trenndecke:

schwimmender Estrich:	6,50 cm
Trittschalldämmung:	3 cm, dynmaische Steifigkeit $s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$
Stahlbeton:	22 cm



Die Berechnung erfolgt auf den nächsten Seiten.

5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
Position 1 - Trenndecke

Deckenbauteil "Decke nach unten"

Deckenbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
Zementestrich	6,5	2000	2000	
Trittschalldämmung	3,0	-		
3 RC Beton	22,0	2000	2100	462,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}				462,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(462,0) - 22,2 = 60,1 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)
schwimmender Estrich, $m' = 130 \text{ kg/m}^2$, $s' = 20 \text{ MN/m}^2$, weichfedernd (Estrich)
 $\Delta R_w = 74,4 - 20 \cdot \text{LOG}(63) - 0,5 \cdot 61,9 = 7,5 \text{ dB}$

vorh $R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma \Delta R_{Dd,w} = 60,1 + 7,5 = 67,6 \text{ dB}$ (T2 Gl.4ff)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	9,75	3,15	6,01	
Empfangsraum	6,75	3,62	6,01	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 6,75 \cdot 6,01 = 40,57 \text{ m}^2$

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderraum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m²
S1 Außenwand	55,9	455	E1 Außenwand	62,3	543
S2 Innenwand	51,8	249	E2 Innenwand	51,8	249
S3 Innenwand (Flur)	57,3	374	E3 Innenwand (Flur)	57,3	374

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile mit m_i = Bauteilgewicht (ohne Vorsatzschalen)

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
* schwimmender Estri	130	1	20 MN/m³	D	63	8,4	

m' = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)

Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s_{dyn} in MN/m³, 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
Position 1 - Trenndecke

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff1 (S1 - E1)	7,00	55,9	62,3	0,0	5,2	T-Stoß	72,0
Ff2 (S2 - E2)	6,01	51,8	51,8	0,0	12,4	Kreuzstoß	72,6
Ff3 (S3 - E3)	7,00	57,3	57,3	0,0	10,8	Kreuzstoß	75,7
Weg Df							
Df1 (D - E1)	7,00	60,1	62,3	7,5	4,7	T-Stoß	81,1
Df2 (D - E2)	6,01	60,1	51,8	7,5	6,7	Kreuzstoß	78,5
Df3 (D - E3)	7,00	60,1	57,3	7,5	5,9	Kreuzstoß	79,8
Weg Fd							
Fd1 (S1 - d)	7,00	55,9	60,1	0,0	4,7	T-Stoß	70,4
Fd2 (S2 - d)	6,01	51,8	60,1	0,0	6,7	Kreuzstoß	71,0
Fd3 (S3 - d)	7,00	57,3	60,1	0,0	5,9	Kreuzstoß	72,3

Ff = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum $\Rightarrow$ flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Df = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderaum $\Rightarrow$ flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Fd = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum $\Rightarrow$ trennendes Bauteil im Empfangsraum

l_f = gemeinsame Kantenlängen und K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße zum Übertragungsweg

$R_{i,w} / R_{j,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile im Sende- und Empfangsraum

$\Delta R_{ij,w}$ = bewertete Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen nach T2 Abs.4.2.2.1

K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße nach T32, Gl.24 ff, Mindestwert nach T2 Gl.17

$R_{ij,w} = R_{i,w} / 2 + R_{j,w} / 2 + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \cdot \text{LOG}(S_S / (l_0 \cdot l_f))$ = bewertete Flankenschalldämm-Maße (T2 Gl.10)

Flankierende Bauteile in Leichtbauweise

flankierende Bauteile	l_f m	$D_{n,f,w}$ dB	$R_{Ff,w}$ dB
06 Metallständerwand	6,01	76,0	80,8

08 $D_{n,f,w}$ für vertikale Schallübertragung über Metallständerwand durch Massivdecke getrennt

l_f = gemeinsame Kantenlänge zwischen flankierendem und trennendem Bauteil

l_{lab} = Bezugskantenlänge = 2,8 m für Längswände, 4,5 m für Decken

S_S = Fläche des trennenden Bauteils [m²]

$D_{n,f,w}$ = bewertete Norm-Schallpegeldifferenz des flankierenden Bauteils (tabelliert)

$R_{Ff,w}$ = Bewertetes Flankendämm-Maß Ff nach T2, Gl.23 = $D_{n,f,w} + 10 \cdot \text{LOG}(l_{lab} / l_f) + 10 \cdot \text{LOG}(S_S / 10)$

Die Schallnebenwege Fd und Df werden nicht beachtet (Leichtbauweisen)

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_{w} = -10 \cdot \text{LOG}(10^{-RDd,w/10} + \sum_{i,n} 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{i,n} 10^{-RDf,w/10} + \sum_{i,n} 10^{-RFd,w/10}) = 62,3 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=29\%$ $RFf1=11\%$ $RFd1=16\%$ $RFf2=9\%$ $RFd2=13\%$ $RFf3=5\%$ $RFd3=10\%$

Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

vorh $R'_{w,R} = R'_{w} - 2,0 \text{ dB} = 60,3 \text{ dB}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum

$$D_{nT,w} = 62,28 + 10 \cdot \text{LOG}(0,32 \cdot 154,2 / 40,57) = 63,1 \text{ dB (T2, Gl.B.1)}$$

Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109:2018

$$\text{vorh } L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \cdot \text{LOG}(462,0) = 70,7 \text{ dB (T32, Gl.21, Rohdecke)}$$

$$\text{vorh } \Delta L_w = 29,8 \text{ dB, (Verbesserungsmaß Deckenauflagen)}$$

5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
Position 1 - Trenndecke

vorh $K = 1,4$ dB (Korrekturwert für Flankenübertragung)

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K = 70,7 - 29,8 + 1,4 = 42,3 \text{ dB (T2 Gl.25) für den Nachweis}$$

$L'_{n,w}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel mit Schallnebenwegen

29,8 dB Verbesserungsmaß durch schwimmenden Estrich mineralisch $130,0 \text{ kg/m}^2$, $s' = 20,0 \text{ MN/m}^2$

K = Korrekturwert für Flankenübertragung mit $m'_{f,m} = 375,0 \text{ kg/m}^2$ und $m'_s = 528,0 \text{ kg/m}^2$ (T2, Gl.26)

$$\text{Standard-Trittschallpegel } L'_{nT,w} = 42,3 - 10 \cdot \text{LOG}(0,032 \cdot 154,2) = 35,4 \text{ dB (T2, Gl.B.3)}$$

Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen

erf. $R'_w \geq 55 \text{ dB}$

zul. $L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$

Nachweis

vorh. $R'_{w,R} = 60,3 \text{ dB} \geq 55 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

vorh. $L'_{n,w,R} = 42,3 + 3 = 45,3 \text{ dB} \leq 53 = \text{zul. } L'_{n,w}$ **erfüllt DIN 4109.**

Position 2 - Trenndecke

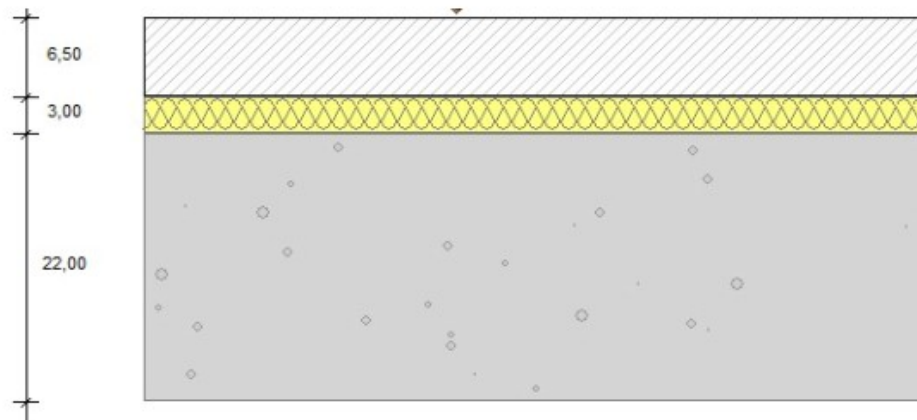
hier: zwischen Küche und OGS 01

Aufbau der Trenndecke:

schwimmender Estrich: 6,50 cm
Trittschalldämmung: 3 cm, dynamische Steifigkeit $s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$
Stahlbeton: 22 cm

Aufbau der Trenndecke:

schwimmender Estrich: 6,50 cm
Trittschalldämmung: 3 cm, dynamische Steifigkeit $s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$
Stahlbeton: 22 cm



Die Berechnung erfolgt auf den nächsten Seiten.

5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
Position 2 - Trenndecke

Deckenbauteil "Decke nach unten"

Deckenbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	p [kg/m³]	Rechenwert [kg/m²]	angesetzt [kg/m²]
Zementestrich	6,5	2000	2000	
Trittschalldämmung	3,0	-		
3 RC Beton	22,0	2000	2100	462,0
flächenbezogene Masse m'ges				462,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 30,9 \cdot \log(462,0) - 22,2 = 60,1$ dB (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)

schwimmender Estrich, $m' = 130$ kg/m², $s' = 20$ MN/m², weichfedernd (Estrich)

$\Delta R_w = 74,4 - 20 \cdot \log(63) - 0,5 \cdot 61,9 = 7,5$ dB

vorh $R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma \Delta R_{Dd,w} = 60,1 + 7,5 = 67,6$ dB (T2 Gl.4ff)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	6,89	3,68	6,01	
Empfangsraum	6,89	3,15	6,01	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 6,89 \cdot 6,01 = 41,41$ m²

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderraum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m²
S1 Außenwand	59,9	455	E1 Außenwand	59,9	455
S2 Treppenhauswand	57,3	374	E2 Treppenhauswand	57,3	374
S3 Decke EG/OG	59,5	440	E3 Decke EG/OG	59,5	440

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile mit m_i = Bauteilgewicht (ohne Vorsatzschalen)

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
* schwimmender Estri	130	1	20 MN/m²	D	63	8,4	

m' = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)

Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s_{dyn} in MN/m³, 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
Position 2 - Trenndecke

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff1 (S1 - E1)	4,55	59,9	59,9	0,0	5,2	T-Stoß	74,7
Ff2 (S2 - E2)	6,01	57,3	57,3	0,0	10,8	Kreuzstoß	76,4
Ff3 (S3 - E3)	4,55	59,5	59,5	0,0	9,7	Kreuzstoß	78,7
Weg Df							
Df1 (D - E1)	4,55	60,1	59,9	7,5	4,7	T-Stoß	81,8
Df2 (D - E2)	6,01	60,1	57,3	7,5	5,9	Kreuzstoß	80,5
Df3 (D - E3)	4,55	60,1	59,5	7,5	5,7	Kreuzstoß	82,7
Weg Fd							
Fd1 (S1 - d)	4,55	59,9	60,1	0,0	4,7	T-Stoß	74,3
Fd2 (S2 - d)	6,01	57,3	60,1	0,0	5,9	Kreuzstoß	73,0
Fd3 (S3 - d)	4,55	59,5	60,1	0,0	5,7	Kreuzstoß	75,2

Ff = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderraum $\Rightarrow$ flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Df = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderraum $\Rightarrow$ flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Fd = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderraum $\Rightarrow$ trennendes Bauteil im Empfangsraum

l_f = gemeinsame Kantenlängen und K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße zum Übertragungsweg

$R_{i,w} / R_{j,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile im Sende- und Empfangsraum

$\Delta R_{ij,w}$ = bewertete Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen nach T2 Abs.4.2.2.1

K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße nach T32, Gl.24 ff, Mindestwert nach T2 Gl.17

$R_{ij,w} = R_{i,w} / 2 + R_{j,w} / 2 + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \cdot \text{LOG}(S_S / (l_0 \cdot l_f))$ = bewertete Flankenschalldämm-Maße (T2 Gl.10)

Flankierende Bauteile in Leichtbauweise

flankierende Bauteile	l_f m	$D_{n,f,w}$ dB	$R_{Ff,w}$ dB
06 Metallständerwand	6,01	76,0	80,9
07			

06 $D_{n,f,w}$ für vertikale Schallübertragung über Metallständerwand durch Massivdecke getrennt

l_f = gemeinsame Kantenlänge zwischen flankierendem und trennendem Bauteil

l_{lab} = Bezugskantenlänge = 2,8 m für Längswände, 4,5 m für Decken

S_S = Fläche des trennenden Bauteils [m²]

$D_{n,f,w}$ = bewertete Norm-Schallpegeldifferenz des flankierenden Bauteils (tabelliert)

$R_{Ff,w}$ = Bewertetes Flankendämm-Maß Ff nach T2, Gl.23 = $D_{n,f,w} + 10 \cdot \text{LOG}(l_{lab} / l_f) + 10 \cdot \text{LOG}(S_S / 10)$

Die Schallnebenwege Fd und Df werden nicht beachtet (Leichtbauweisen)

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_{w} = -10 \cdot \text{LOG}(10^{-RDd,w/10} + \sum_{i,n} 10^{-RFf,w/10} + \sum_{i,n} 10^{-RDf,w/10} + \sum_{i,n} 10^{-RFd,w/10}) = 64,1 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=45\%$ $RFf1=9\%$ $RFd1=9\%$ $RFf2=6\%$ $RFd2=13\%$ $RFf3=3\%$ $RFd3=8\%$

Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

vorh $R'_{w,R} = R'_{w} - 2,0 \text{ dB} = 62,1 \text{ dB}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum

$$D_{nT,w} = 64,09 + 10 \cdot \text{LOG}(0,32 \cdot 151,9 / 41,41) = 64,8 \text{ dB (T2, Gl.B.1)}$$

Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109:2018

$$\text{vorh } L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \cdot \text{LOG}(462,0) = 70,7 \text{ dB (T32, Gl.21, Rohdecke)}$$

$$\text{vorh } \Delta L_w = 29,8 \text{ dB, (Verbesserungsmaß Deckenauflagen)}$$

5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
Position 2 - Trenndecke

vorh $K = 1,3$ dB (Korrekturwert für Flankenübertragung)

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K = 70,7 - 29,8 + 1,3 = 42,2 \text{ dB (T2 Gl.25) für den Nachweis}$$

$L'_{n,w}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel mit Schallnebenwegen

29,8 dB Verbesserungsmaß durch schwimmenden Estrich mineralisch 130,0 kg/m², $s' = 20,0$ MN/m²

K = Korrekturwert für Flankenübertragung mit $m'_{f,m} = 399,6$ kg/m² und $m'_s = 528,0$ kg/m² (T2, Gl.26)

$$\text{Standard-Trittschallpegel } L'_{nT,w} = 42,2 - 10 \cdot \text{LOG}(0,032 \cdot 151,9) = 35,3 \text{ dB (T2, Gl.B.3)}$$

Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau

Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z.B. Musikräume, Cafeteria)

$$\text{erf. } R'_w \geq 55 \text{ dB}$$

$$\text{zul. } L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$$

Nachweis

$$\text{vorh. } R'_{w,R} = 62,1 \text{ dB} \geq 55 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w \quad \textbf{Konstruktion erfüllt DIN 4109.}$$

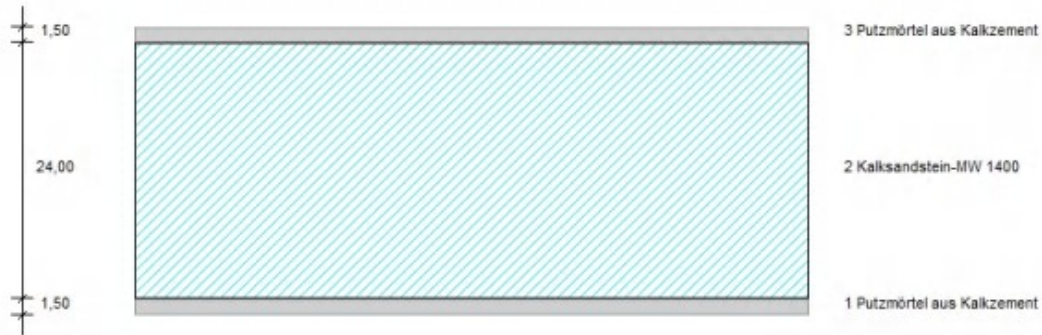
$$\text{vorh. } L'_{n,w,R} = 42,2 + 3 = 45,2 \text{ dB} \leq 46 = \text{zul. } L'_{n,w} \quad \textbf{erfüllt DIN 4109.}$$

5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
Position 3.1 EG - massive Trennwand

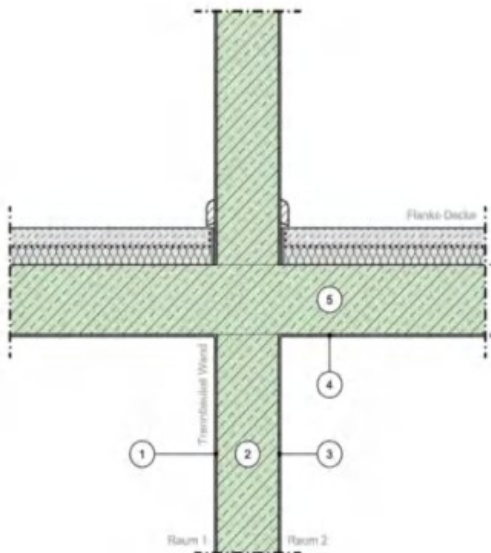
Position 3.1 EG - massive Trennwand

Mauerwerkswand zwischen OGS 01 und Flur

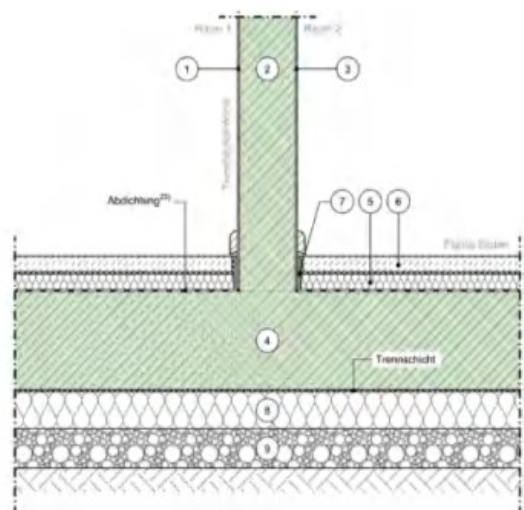
Wandaufbau:



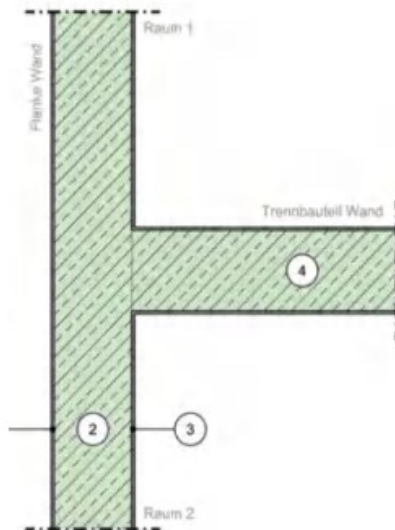
Oberer Anschluss an Stb.-Decke



Unterer Anschluss an Stb.-Decke



Seitlicher Anschluss an Stb.-Wand



Die Berechnung erfolgt auf den nächsten Seiten.

5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
Position 3.1 EG - massive Trennwand

Wandbauteil "Trennwand"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m²]	angesetzt [kg/m²]
1 Putzmörtel aus Kalkzement	1,5	1800	1600	24,0
2 Kalksandstein-MW 1400 NM	24,0	1400	1360	326,4
3 Putzmörtel aus Kalkzement	1,5	1800	1600	24,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}				374,4

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

$\text{vorh } R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(374,4) - 22,2 = 57,3 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	25,15	3,15	2,05	
Empfangsraum	7,17	3,15	6,01	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 3,15 \cdot 7,17 = 22,59 \text{ m}^2$

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderraum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m²
S1 Dach	58,2	400	E1 Dach	58,2	400
S2 Decke EG-OG	59,5	440	E2 Decke EG-OG	59,5	440

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile mit m_j = Bauteilgewicht (ohne Vorsatzschalen)

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
schwimmender Estrich	130	2 20,00 m	S2 E2	1	15,1	1	15,1

m' = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)

Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s_{dyn} in MN/m³, 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
Position 3.1 EG - massive Trennwand

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff1 (S1 - E1)	3,68	58,2	58,2	0,0	5,3	71,4
Ff2 (S2 - E2)	7,14	59,5	59,5	22,6	4,7	91,9
Weg Df						
Df1 (D - E1)	3,68	57,3	58,2	0,0	4,7	70,3
Df2 (D - E2)	7,14	57,3	59,5	15,1	4,7	83,2
Weg Fd						
Fd1 (S1 - d)	3,68	58,2	57,3	0,0	4,7	70,3
Fd2 (S2 - d)	7,14	59,5	57,3	15,1	4,7	83,2

Ff = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum $\Rightarrow$ flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Df = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderaum $\Rightarrow$ flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Fd = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum $\Rightarrow$ trennendes Bauteil im Empfangsraum

l_f = gemeinsame Kantenlängen und K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße zum Übertragungsweg

$R_{i,w} / R_{j,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile im Sende- und Empfangsraum

$\Delta R_{ij,w}$ = bewertete Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen nach T2 Abs.4.2.2.1

K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße nach T32, Gl.24 ff, Mindestwert nach T2 Gl. 17

$R_{ij,w} = R_{i,w} / 2 + R_{j,w} / 2 + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \cdot \text{LOG}(S_S / (l_0 \cdot l_f))$ = bewertete Flankenschalldämm-Maße (T2 Gl.10)

Flankierende Bauteile in Leichtbauweise

flankierende Bauteile	l_f m	$D_{n,f,w}$ dB	$R_{Ff,w}$ dB
06 flankierende Metallständerwand	3,15	60,0	63,0
07 flankierende Metallständerwand	3,15	60,0	63,0

06 $D_{n,f,w}$ horizontal über flankierende Wand CW50, doppelt beplankt, Innenschale getrennt, T33 Tab.26-6

l_f = gemeinsame Kantenlänge zwischen flankierendem und trennendem Bauteil

l_{lab} = Bezugskantenlänge = 2,8 m für Längswände, 4,5 m für Decken

S_S = Fläche des trennenden Bauteils [m²]

$D_{n,f,w}$ = bewertete Norm-Schallpegeldifferenz des flankierenden Bauteils (tabelliert)

$R_{Ff,w}$ = Bewertetes Flankendämm-Maß Ff nach T2, Gl.23 = $D_{n,f,w} + 10 \cdot \text{LOG}(l_{lab} / l_f) + 10 \cdot \text{LOG}(S_S / 10)$

Die Schallnebenwege Fd und Df werden nicht beachtet (Leichtbauweisen)

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10 \cdot \text{LOG}(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-RDf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Fd,w}/10}) = 55,0 \text{ dB (T2 Gl. 1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=60\%$ $R_{Ff}=16\%$ $R_{Ff}=16\%$

Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

vorh. $R'_{w,R} = R'_w - 2,0 \text{ dB} = 53,0 \text{ dB}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum

$$D_{nT,w} = 55,05 + 10 \cdot \text{LOG}(0,32 \cdot 135,3 / 22,59) = 57,9 \text{ dB (T2, Gl.B.1)}$$

Anforderungen an die Luftschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau

Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren

erf. $R'_w \geq 47 \text{ dB}$

Nachweis

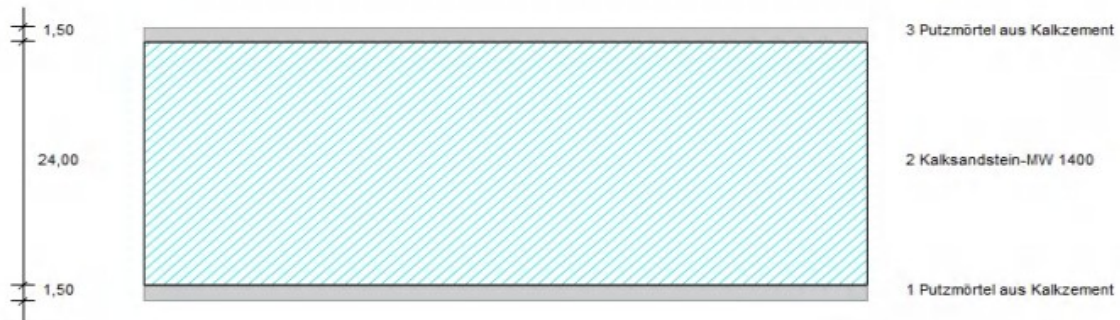
vorh. $R'_{w,R} = 53,0 \text{ dB} \geq 47 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
 Position 3.2 OG - massive Trennwand

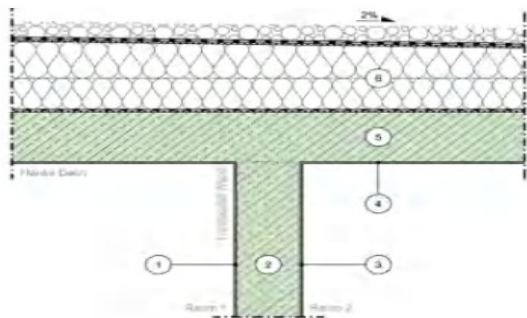
Position 3.2 OG - massive Trennwand

Mauerwerkswand zwischen OGS 07 und Flur

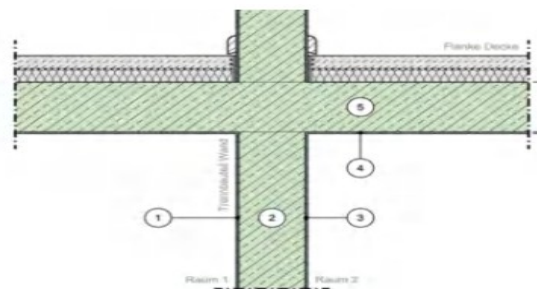
Wandaufbau:



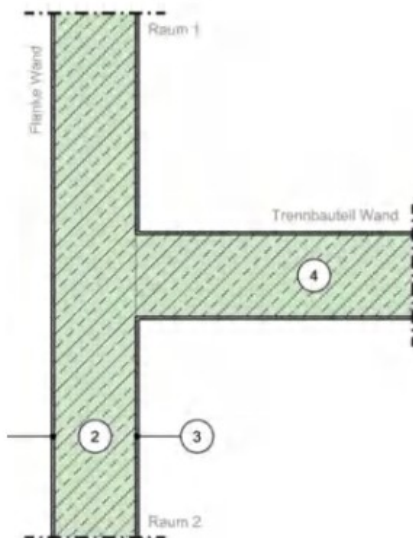
Oberer Anschluss an Stb.-Decke



Unterer Anschluss an Stb.-Decke



Seitlicher Anschluss an Stb.-Wand



Die Berechnung erfolgt auf den nächsten Seiten.

5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
Position 3.2 OG - massive Trennwand

Wandbauteil "Trennwand"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
1 Putzmörtel aus Kalkzement	1,5	1800	1600	24,0
2 Kalksandstein-MW 1400 NM	24,0	1400	1360	326,4
3 Putzmörtel aus Kalkzement	1,5	1800	1600	24,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}				374,4

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

$\text{vorh } R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(374,4) - 22,2 = 57,3 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	6,93	3,62	2,05	
Empfangsraum	7,14	6,62	6,01	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 3,62 \cdot 6,93 = 25,09 \text{ m}^2$

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderraum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m²
S1 Innenwand (Flur)	55,8	334	E1 Treppenhauswand	57,3	374
S2 Decke EG-OG	59,5	440	E2 Decke EG-OG	59,5	440
S3 Boden	58,2	400	E3 Boden	58,2	400

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile mit m_i = Bauteilgewicht (ohne Vorsatzschalen)

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
schwimmender Estrich	130	1	20 MN/m²	S4	E4		

m' = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)

Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s_{dyn} in MN/m³, 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
Position 3.2 OG - massive Trennwand

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff1 (S1 - E1)	3,62	55,8	57,3	0,0	2,7	Eckstoß	67,7
Ff2 (S2 - E2)	6,93	59,5	59,5	0,0	6,9	Kreuzstoß	71,9
Ff3 (S3 - E3)	6,93	58,2	58,2	0,0	4,7	T-Stoß	68,5
Weg Df							
Df1 (D - E1)	3,62	57,3	57,3	0,0	2,7	Eckstoß	68,4
Df2 (D - E2)	6,93	57,3	59,5	0,0	5,9	Kreuzstoß	69,9
Df3 (D - E3)	6,93	57,3	58,2	0,0	4,7	T-Stoß	68,1
Weg Fd							
Fd1 (S1 - d)	3,62	55,8	57,3	0,0	2,7	Eckstoß	67,7
Fd2 (S2 - d)	6,93	59,5	57,3	0,0	5,9	Kreuzstoß	69,9
Fd3 (S3 - d)	6,93	58,2	57,3	0,0	4,7	T-Stoß	68,1

Ff = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum $\Rightarrow$ flankierendes Bauteil im Empfangsraum
Df = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderaum $\Rightarrow$ flankierendes Bauteil im Empfangsraum
Fd = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum $\Rightarrow$ trennendes Bauteil im Empfangsraum
 l_f = gemeinsame Kantenlängen und K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße zum Übertragungsweg
 $R_{i,w}$ / $R_{j,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile im Sende- und Empfangsraum
 $\Delta R_{ij,w}$ = bewertete Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen nach T2 Abs.4.2.2.1
 K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße nach T32, Gl.24 ff, Mindestwert nach T2 Gl.17
 $R_{ij,w} = R_{i,w} / 2 + R_{j,w} / 2 + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \cdot \log(S_s / (l_0 \cdot l_f))$ = bewertete Flankenschalldämm-Maße (T2 Gl.10)

Flankierende Bauteile in Leichtbauweise
flankierende Bauteile

	l_f m	$D_{n,f,w}$ dB	$R_{ff,w}$ dB
06 flankierende Metallständerwand	3,62	55,0	57,9

06 $D_{n,f,w}$ horizontal über flankierende Wand CW100, einfach beplankt, T33 Tab.26-3

l_f = gemeinsame Kantenlänge zwischen flankierendem und trennendem Bauteil
 l_{lab} = Bezugskantenlänge = 2,8 m für Längswände, 4,5 m für Decken
 S_s = Fläche des trennenden Bauteils [m²]
 $D_{n,f,w}$ = bewertete Norm-Schallpegeldifferenz des flankierenden Bauteils (tabelliert)
 $R_{ff,w}$ = Bewertetes Flankendämm-Maß Ff nach T2, Gl.23 = $D_{n,f,w} + 10 \cdot \log(l_{lab} / l_f) + 10 \cdot \log(S_s / 10)$
Die Schallnebenwege Fd und Df werden nicht beachtet (Leichtbauweisen)

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10 \cdot \log(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{ff,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{df,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{fd,w}/10}) = 53,3 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=40\%$ $R_{ff1}=4\%$ $R_{df1}=3\%$ $R_{fd1}=4\%$ $R_{df3}=3\%$ $R_{fd3}=3\%$ $R_{ff6}=35\%$

Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2,0 \text{ dB} = 51,3 \text{ dB}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
 $D_{nT,w} = 53,28 + 10 \cdot \log(0,32 \cdot 142,4 / 25,09) = 55,9 \text{ dB}$ (T2, Gl.B.1)

Anforderungen an die Luftschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren

erf. $R'_w \geq 47 \text{ dB}$

Nachweis

vorh. $R'_{w,R} = 51,3 \text{ dB} \geq 47 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w$ Konstruktion erfüllt DIN 4109.

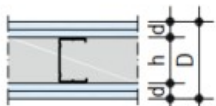
5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
 Position 4 EG - leichte Trennwand

Position 4 EG - leichte Trennwand

Metallständerwand zwischen Büro und OGS 02

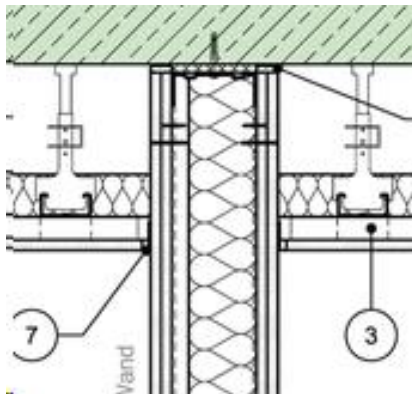
Wandaufbau:

z.B. Knauf W112.de Metallständerwand doppelt beplankt CW50, $R_w = 54,1$ dB

Knauf System	Beplankung je Wandseite						Wand- dicke	Profil Knauf CW	Schallschutz					
	Feuerwiderstandsklasse	Knauf Bauplatte	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Massivbauplatte	Diamant	Silentboard			Drystar Board	Hohl- raum	Dämm- schicht	Schalldämm-Maß		$R_{w,R}$ dB
							Mindest- Dicke	Mindest- Dicke	R_w	Spektrum- Anpassungswert				
								d mm	D mm	h mm	mm	dB	C dB	C_{tr} dB
W112.de Metallständerwand														
Einfachständerwerk – Zweilagig beplankt														
	F30	•					2x 12,5	100	50	40	54,1	-4,0	-11,0	52
								125	75	60	55,9	-2,5	-7,5	53
								150	100	80	58,4	-3,0	-6,6	56

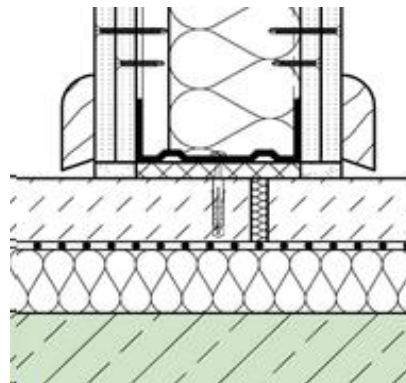
Oberer Anschluss

an Stb.-Decke mit Unterdecke

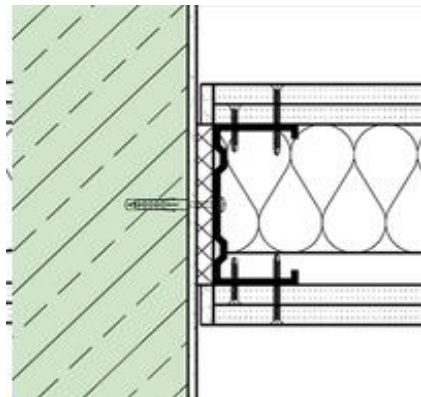


unterer Anschluss

an Stb.-Decke
Estrich mit Trennfuge



seitlicher Anschluss



Die Berechnung erfolgt auf den nächsten Seiten.

5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
Position 4 EG - leichte Trennwand

Wandbauteil "Trennwand"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

Leichtbauweise DIN 4109-33:2016

Ausführung wie Metallständerwand CW 50, 2 x GK, 40 mm MF, 52 dB

vorh R_w (C, C_{tr}) = 54,1 (-1, -11) dB

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	6,01	3,62	6,75	
Empfangsraum	6,01	3,62	2,85	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 3,62 \cdot 6,01 = 21,76 \text{ m}^2$

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderraum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1 Innenwand (Flur)	57,3	374	E1 Innenwand (Flur)	57,3	374
S2 Decke EG-OG	59,5	440	E2 Decke EG-OG	59,5	440
S3 Außenwand	59,9	455	E3 Außenwand	59,9	455

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile mit m_i = Bauteilgewicht (ohne Vorsatzschalen)

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff1 (S1 - E1)	3,68	57,3	57,3	0,0	6,0	T-Stoß	71,1
Ff2 (S2 - E2)	6,01	59,5	59,5	0,0	6,9	Kreuzstoß	72,0
Ff3 (S3 - E3)	3,68	59,9	59,9	0,0	4,0	T-Stoß	71,6
Weg Df							
Df1 (D - E1)	3,68	54,1	57,3	0,0	4,7	T-Stoß	68,1
Df2 (D - E2)	6,01	54,1	59,5	0,0	5,9	Kreuzstoß	68,3
Df3 (D - E3)	3,68	54,1	59,9	0,0	4,8	T-Stoß	69,5
Weg Fd							
Fd1 (S1 - d)	3,68	57,3	54,1	0,0	4,7	T-Stoß	68,1
Fd2 (S2 - d)	6,01	59,5	54,1	0,0	5,9	Kreuzstoß	68,3
Fd3 (S3 - d)	3,68	59,9	54,1	0,0	4,8	T-Stoß	69,5

Ff = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderraum $\Rightarrow$ flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Df = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderraum $\Rightarrow$ flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Fd = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderraum $\Rightarrow$ trennendes Bauteil im Empfangsraum

l_f = gemeinsame Kantenlängen und K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße zum Übertragungsweg

$R_{i,w} / R_{j,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile im Sende- und Empfangsraum

$\Delta R_{ij,w}$ = bewertete Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen nach T2 Abs.4.2.2.1

K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße nach T32, Gl.24 ff, Mindestwert nach T2 Gl.17

$R_{ij,w} = R_{i,w} / 2 + R_{j,w} / 2 + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \cdot \text{LOG}(S_s / (l_0 \cdot l_f))$ = bewertete Flankenschalldämm-Maße (T2 Gl.10)

5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
Position 4 EG - leichte Trennwand

Flankierende Bauteile in Leichtbauweise

flankierende Bauteile	l_f m	$D_{n,f,w}$ dB	$R_{Ff,w}$ dB
06 flankierender Estrich 07	6,01	57,0	59,1

06 $D_{n,f,w}$ horizontal über schwimmenden Estrich mit Trennfuge, T33 Tab.41-2

l_f = gemeinsame Kantenlänge zwischen flankierendem und trennendem Bauteil

l_{lab} = Bezugskantenlänge = 2,8 m für Längswände, 4,5 m für Decken

S_S = Fläche des trennenden Bauteils [m²]

$D_{n,f,w}$ = bewertete Norm-Schallpegeldifferenz des flankierenden Bauteils (tabelliert)

$R_{Ff,w}$ = Bewertetes Flankendämm-Maß F_f nach T2, Gl.23 = $D_{n,f,w} + 10 \cdot \log(l_{lab}/l_f) + 10 \cdot \log(S_S/10)$

Die Schallnebenwege F_d und D_f werden nicht beachtet (Leichtbauweisen)

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10 \cdot \log(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-RDf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Fd,w}/10}) = 52,1 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=63\%$ $R_{Ff6}=20\%$

Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2,0 \text{ dB} = 50,1 \text{ dB}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum

$$D_{nT,w} = 52,11 + 10 \cdot \log(0,32 \cdot 62,45/21,76) = 51,7 \text{ dB (T2, Gl.B.1)}$$

Anforderungen an die Luftschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen

erf. $R'_w \geq 47 \text{ dB}$

Nachweis

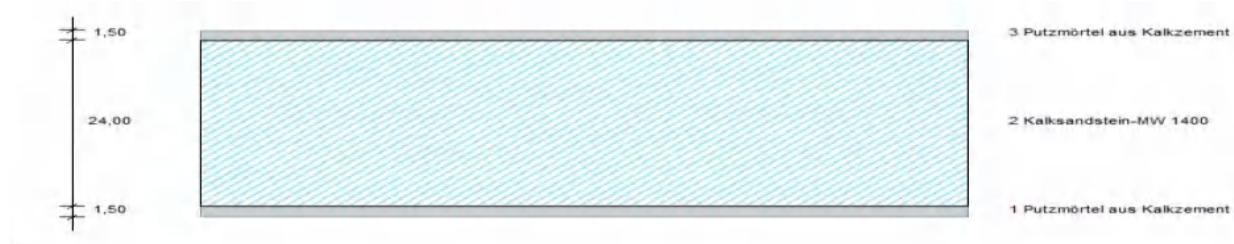
vorh. $R'_{w,R} = 50,1 \text{ dB} \geq 47 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
Position 5.1 EG - Trennwand

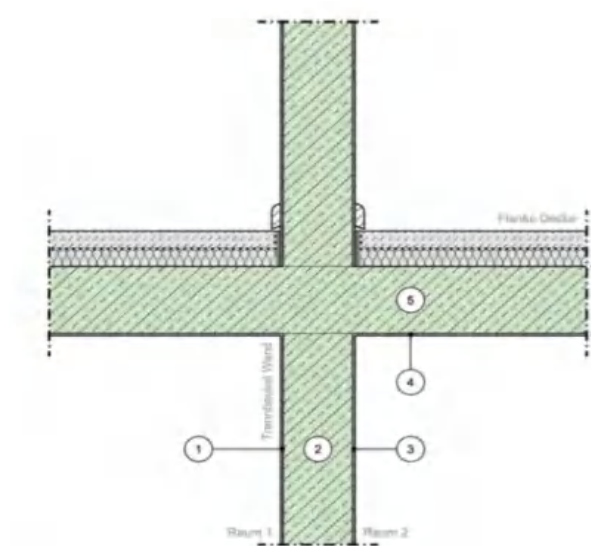
Position 5.1 EG - Trennwand

Mauerwerkswand zwischen OGS 01 und Treppenhaus

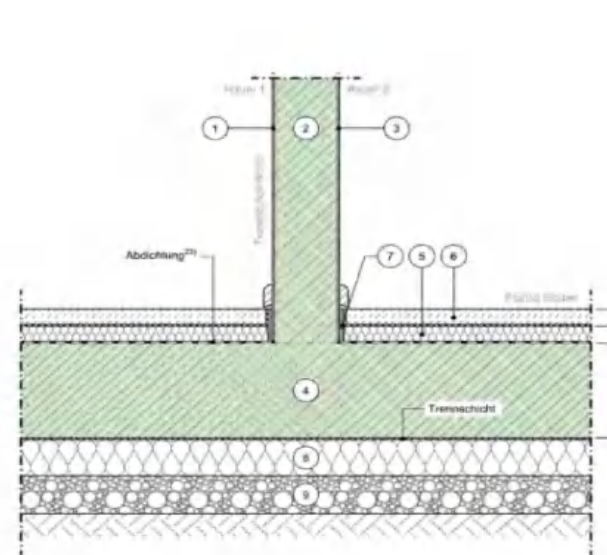
Wandaufbau:



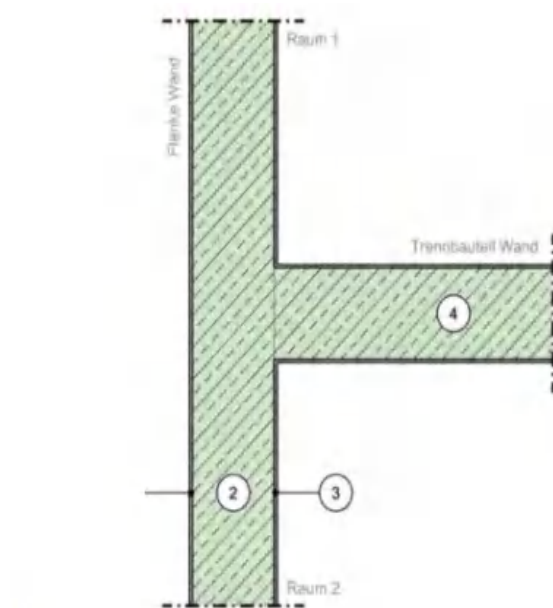
Oberer Anschluss an Stb.-Decke



Unterer Anschluss an Stb.-Decke



Seitlicher Anschluss an Stb.-Wand



Die Berechnung erfolgt auf den nächsten Seiten.

5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
Position 5.1 EG - Trennwand

Wandbauteil "Trennwand"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
1 Putzmörtel aus Kalkzement	1,5	1800	1600	24,0
2 Kalksandstein-MW 1400 NM	24,0	1400	1360	326,4
3 Putzmörtel aus Kalkzement	1,5	1800	1600	24,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}				374,4

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

$\text{vorh } R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(374,4) - 22,2 = 57,3 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	6,01	3,62	2,85	
Empfangsraum	6,01	3,62	7,19	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 3,62 \cdot 6,01 = 21,76 \text{ m}^2$

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderraum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m²
S1 Außenwand	59,9	455	E1 Außenwand	59,9	455
S2 Decke EG-OG	59,9	440	E2 Decke EG-OG	59,9	440
S3 Innenwand (Flur)	57,3	374	E3 Innenwand (Flur)	57,3	374
S4 Boden	58,2	400	E4 Boden	60,6	480

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile mit m_i = Bauteilgewicht (ohne Vorsatzschalen)

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
schwimmender Estrich	130	1	20 MN/m³ S4 E4	63	9,3	63	8,1

m' = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)

Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s_{dyn} in MN/m³, 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
Position 5.1 EG - Trennwand

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff1 (S1 - E1)	3,68	59,9	59,9	0,0	4,5	T-Stoß	72,2
Ff2 (S2 - E2)	6,01	59,9	59,9	0,0	6,9	Kreuzstoß	72,4
Ff3 (S3 - E3)	3,68	57,3	57,3	0,0	6,0	T-Stoß	71,1
Ff4 (S4 - E4)	6,01	58,2	60,6	13,9	4,7	T-Stoß	83,7
Weg Df							
Df1 (D - E1)	3,68	57,3	59,9	0,0	4,7	T-Stoß	71,1
Df2 (D - E2)	6,01	57,3	59,9	0,0	5,9	Kreuzstoß	70,1
Df3 (D - E3)	3,68	57,3	57,3	0,0	4,7	T-Stoß	69,7
Df4 (D - E4)	6,01	57,3	60,6	9,3	4,7	T-Stoß	78,6
Weg Fd							
Fd1 (S1 - d)	3,68	59,9	57,3	0,0	4,7	T-Stoß	71,1
Fd2 (S2 - d)	6,01	59,9	57,3	0,0	5,9	Kreuzstoß	70,1
Fd3 (S3 - d)	3,68	57,3	57,3	0,0	4,7	T-Stoß	69,7
Fd4 (S4 - d)	6,01	58,2	57,3	9,3	4,7	T-Stoß	77,4

Ff = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum $\Rightarrow$ flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Df = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderaum $\Rightarrow$ flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Fd = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum $\Rightarrow$ trennendes Bauteil im Empfangsraum

l_f = gemeinsame Kantenlängen und K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße zum Übertragungsweg

$R_{i,w} / R_{j,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile im Sende- und Empfangsraum

$\Delta R_{ij,w}$ = bewertete Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen nach T2 Abs.4.2.2.1

K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße nach T32, Gl.24 ff, Mindestwert nach T2 Gl.17

$R_{ij,w} = R_{i,w} / 2 + R_{j,w} / 2 + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \cdot \text{LOG}(S_S / (l_0 \cdot l_f))$ = bewertete Flankenschalldämm-Maße (T2 Gl.10)

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_{w} = -10 \cdot \text{LOG}(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RDf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFd,w/10}) = 55,8 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=70\%$ $RDf2=4\%$ $RFd2=4\%$ $RDf3=4\%$ $RFd3=4\%$

Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

vorh $R'_{w,R} = R'_{w} - 2,0 \text{ dB} = 53,8 \text{ dB}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum

$$D_{nT,w} = 55,75 + 10 \cdot \text{LOG}(0,32 \cdot 151,9/21,76) = 59,2 \text{ dB (T2, Gl.B.1)}$$

Anforderungen an die Luftschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau

Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern

erf. $R'_{w} \geq 52 \text{ dB}$

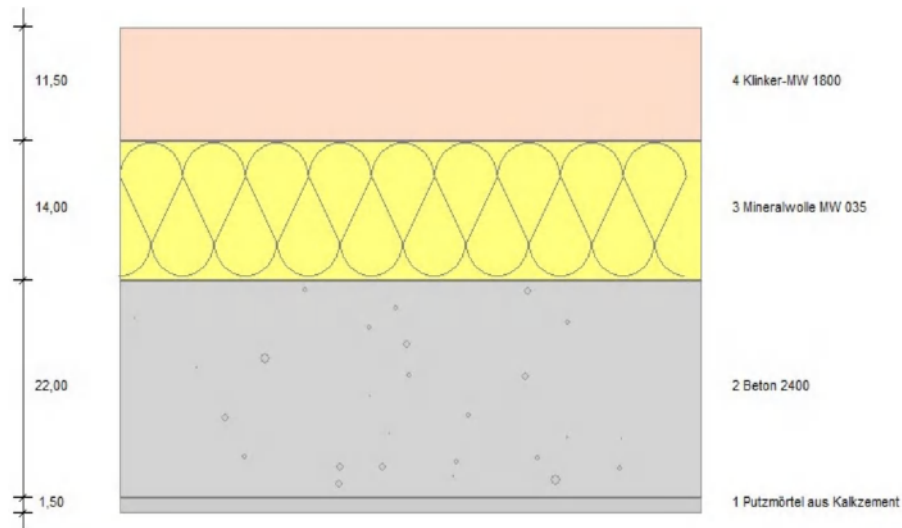
Nachweis

vorh. $R'_{w,R} = 53,8 \text{ dB} \geq 52 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w}$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

Position 5.2 OG - Trennwand

Mauerwerkswand zwischen OGS 05 und Galeriegang

Wandaufbau:



Die Berechnung erfolgt auf den nächsten Seiten.

5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
Position 5.2 OG - Trennwand

Wandbauteil "Trennwand"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ²]	angesetzt [kg/m ²]
1 Putzmörtel aus Kalkzement	1,5	1800		24,0
2 RC Beton	22,0	2000		506,0
Mineralwolle MW 035	14,0	20		-
4 Klinker-MW 1800	11,5	1800		-
flächenbezogene Masse m'_{ges}				530,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

$\text{vorh } R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(530,0) - 22,2 = 62,0 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	12,63	6,98	4,30	
Empfangsraum	5,12	3,15	7,30	0,90

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 3,15 \cdot 5,12 = 16,13 \text{ m}^2$

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderraum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1 Fassade	0,0	0	E1 Trennwand	66,6	750
S2 Dach Verbindungsgan	0,0	0	E2 Dach	58,2	400
S3 Innenwand (Flur)	57,3	374	E3 Innenwand (Flur)	57,3	374
S4 Decke EG-OG	59,5	440	E4 Decke EG-OG	59,5	440
S5	0,0	0	E5	0,0	0

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile mit m_i = Bauteilgewicht (ohne Vorsatzschalen)

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
schwimmender Estrich	130	1	20 MN/m ² E4 S4	63	8,7	63	8,7

m' = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)

Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s, dyn in MN/m², 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Türen

Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren

Erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß: $R_w = 32 \text{ dB} + 5 \text{ dB (Sicherheitsbeiwert)} = \mathbf{37 \text{ dB}}$

Installationssysteme und sanitäre Ausstattungsgegenstände

Anforderungen: Maximal zulässiger A-bewerteter Schalldruckpegel in Unterrichts- und Arbeitsräumen
 $L_{AF,max,n} \leq 35 \text{ dB}$.

Es dürfen nur Armaturen und Geräte verwendet werden, die die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Abschnitt 11 erfüllen.

Sanitärtechnische Anlagen dürfen nur gemäß den Referenzlösungen nach DIN 4109-36:2016-07 Abschnitt 6.4.4 ausgeführt werden. Diese sind nachfolgend aufgeführt.

Installationswände, Installationen und bauliche Bedingungen, die nicht den Vorgaben des Abschnittes 6.4.4 entsprechen, müssen durch bauakustische Messungen nachgewiesen werden.

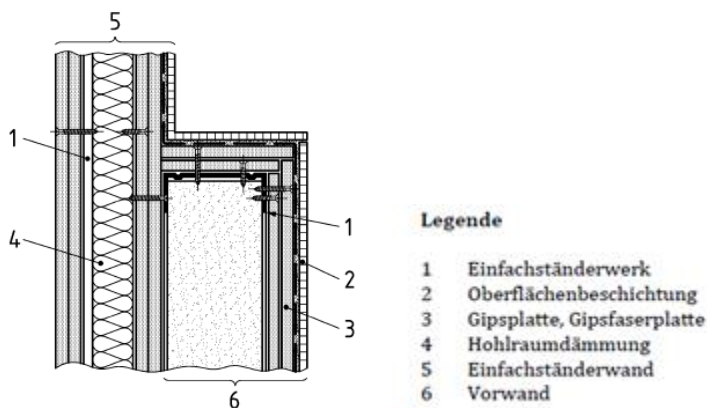
Referenzlösung: Installationswand 1

Leichte Installationswand, grenzt nicht an fremde schutzbedürftige Räume

Für **leichte Musterinstallationswände** gilt:

Installationstechnische Randbedingungen

- Einfachständerwerk mit zusätzlicher Vorsatzschale (siehe Bild)
- Beplankung Ständerwerk und Vorsatzschale: mindestens eine zweilagige Beplankung je Seite aus 12,5-mm-Gipsplatte / Gipsfaserplatten mit $m' \geq 11 \text{ kg/m}^2$
- Hohlraumdicke Ständerwerk: $\geq 75 \text{ mm}$
- Hohlraumbedämpfung Ständerwerk: $\geq 60 \text{ mm}$ mit längenspezifischem Strömungswiderstand von $\geq 5 \text{ kPa s/m}^2$ (z.B. Mineralwolle)



5 Schallschutztechnische Nachweise nach DIN 4109
tallationssysteme und sanitäre Ausstattungsgegenstände

- Einfachständerwerk, zusätzlich. Vorsatzschale mit innenliegender Sanitärinstallation sowie
 - Hohlraumbedämpfung Vorsatzschale: ≥ 60 mm mit längenspezifischen Strömungswiderstand von ≥ 5 kPa s/m² (z.B. Mineralwolle)
 - Kontaktstellen der Unterkonstruktion vom Baukörper entkoppeln
- Doppelständerwand mit innenliegenden Sanitärinstallationen:
 - CW-Ständerprofile der beiden Wandseiten können mittels Gipsplattenstreifen oder Blechprofilen durch Laschen zug- und druckfest miteinander verbunden werden
 - Rohrleitungen und Rohrschellen sind an einer separaten Unterkonstruktion aus Ständerprofilen zu befestigen, ohne Kontakt zu den Beplankungsschalen oder Laschen

Sonstige Festlegungen:

- Nur Armaturenklasse I ohne weiteren Nachweis möglich
- Schallentkoppelte Befestigung der Gegenstände und Leitungen
- Körperschallentkoppelte Durchdringung von Beplankungen und Ständern
- Hierzu sind körperschallentkoppelte Rohrschellen zu verwenden und Körperschallbrücken auszuschließen. Falls eine Verlegung dieser Leitungen in Wandschlitzern vorgesehen ist, müssen die Leitungen vollständig und sorgfältig durch körperschalldämmende Ummantelungen versehen werden.
- Nicht zulässig, wenn die Installationswand unmittelbar an fremde schutzbedürftige Räume grenzt

Referenzlösung: Installationswand 2

Massive Installationswand, grenzt an schutzbedürftigen Raum

Installationstechnische Randbedingungen:

- Flächenbezogene Masse der Wand an jeder Stelle $m \geq 220 \text{ kg/m}^2$
- Der Ruhedruck der Trinkwasserinstallation nach Verteilung in den Stockwerken vor den Armaturen darf nicht mehr als 0,5 MPa betragen; ein höherer Druck ist durch Einbau von Druckminderern entsprechend zu verringern.
- Durchgangsarmaturen (z.B. Absperrventile, Eckabsperrventile, Vorabsperrventile bei bestimmten Armaturen und Geräten) müssen im Betrieb immer voll geöffnet sein. Sie dürfen nicht zum Drosseln verwendet werden.

Sonstige Festlegungen:

- Nur Armaturenklasse I ohne weiteren Nachweis möglich, wobei die Verwendungsauflagen und Angaben zum zulässigen Durchfluss des Armaturenherstellers einzuhalten sind.
- Schallentkoppelte Befestigung der Gegenstände
- Schallentkoppelte Befestigung der Leitungen
- Hierzu sind körperschallentkoppelte Rohrschellen zu verwenden und Körperschallbrücken auszuschließen. Falls eine Verlegung dieser Leitungen in Wandschlitzern vorgesehen ist, müssen die Leitungen vollständig und sorgfältig durch körperschalldämmende Ummantelungen versehen werden.
- Abwasserleitungen und sanitäre Ausstattungsgegenstände dürfen nur angebracht werden, wenn vom Produkthersteller die Einhaltung der Anforderungen nachgewiesen wird

Lüftung

Der maximal zulässige Schalldruckpegel in Unterrichtsräumen erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen darf 35 dB nicht überschreiten.

Auszug aus DIN 4109-1-2018-01

Tabelle 9 — Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Geräuschquellen		Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel dB	
			Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume
1	Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)		$L_{AF,max,n} \leq 30^{a,b,c}$	$L_{AF,max,n} \leq 35^{a,b,c}$
2	Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen		$L_{AF,max,n} \leq 30^c$	$L_{AF,max,n} \leq 35^c$
3	Gaststätten einschließlich Küchen, Verkaufsstätten, Betriebe u. Ä.	tags 6 Uhr bis 22 Uhr	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
4		nachts nach TALärm	$L_r \leq 25$ $L_{AF,max} \leq 35$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
^a Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach Tabelle 11 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, sind derzeit nicht zu berücksichtigen. ^b Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels: — Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen; — außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden. ^c Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).				

Es sind von den TGA-Planern entsprechende Maßnahmen zu treffen (z.B. schalldämmende Kapselungen, körperschalldämmende Lagerungen etc.), um die Einhaltung der Anforderungen sicherzustellen.

6 Schlussbemerkung

Nach Fertigstellung des Gebäudes wird eine Bescheinigung des staatlich anerkannten Sachverständigen für den Schallschutz über die Einhaltung des Schallschutznachweises erforderlich. Hierzu sind Kontrollen während der Bauausführung unbedingt notwendig. Bei diesen Kontrollen wird die Ausführung der berechneten Bauteile überprüft. Die erforderlichen Kontrollen sind rechtzeitig mit unserem Büro / beauftragten Sachverständigen abzustimmen.

Aufgestellt: Bochum, den 02.04.2026



Lise-Meitner-Allee 11
44801 Bochum
www.socotec.de

Tel.: +49 234 9204 - 0
Fax.: +49 234 9204 - 1000
Mail: info-ing@socotec.de

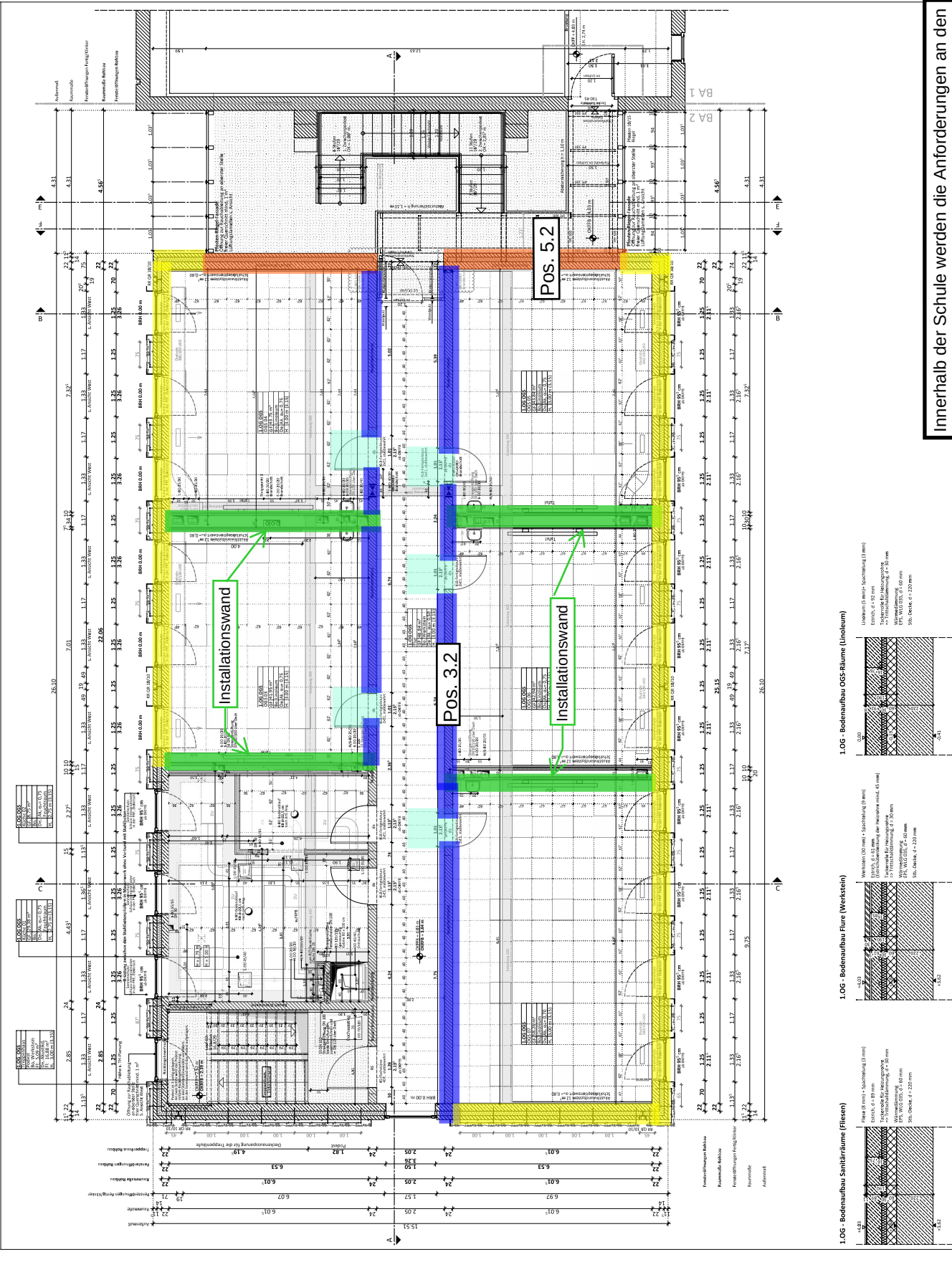
ppa. 
Dipl.-Ing. Thomas Lohmann

i. A. 
André Schiemann, B.Sc.

Anhang

Positionsplan und Schallschutzanforderungen





Innerhalb der Schule werden die Anforderungen an den Schallschutz nach DIN 4109-1 (Mindestanforderungen) festgelegt.

Anforderungen an Außenbauteile (Außenlärm) werden ebenfalls nach DIN 4109-1 bestimmt.

Obergeschoss

Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren $R'w \geq 47$ dB
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern $R'w \geq 52$ dB
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren $R'w \geq 32 + 5 = 37$ dB
Anforderung an Außenbauteile für Unterrichtsräume und Ähnliches $R'w_{ges} \geq 40$
Anforderung an Außenbauteile für Büroräume $R'w_{ges} \geq 35$

